

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-252087

(43)公開日 平成5年(1993)9月28日

(51)Int.Cl.⁵
H 04 B 7/212
H 04 L 1/12

識別記号 庁内整理番号
4101-5K
6942-5K

F I
H 04 B 7/15

技術表示箇所
C

審査請求 未請求 請求項の数1(全12頁)

(21)出願番号 特願平4-44800

(22)出願日 平成4年(1992)3月2日

(71)出願人 000002945
オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 飯村 二郎

京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン
株式会社内

(72)発明者 安藤 丹一

京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン
株式会社内

(74)代理人 弁理士 和田 成則

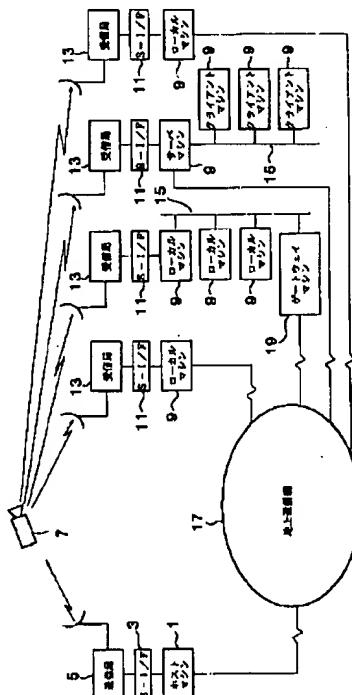
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信システム

(57)【要約】

【目的】 複数個のローカルマシンに対するデータのサイクリックな一斉同報伝送を、通信コストを高騰させることなく、また各ローカルマシンのトラヒック量を増大させることなく効率よく行うこと。

【構成】 ローカルマシン9にはホストマシン1よりの送信データについて誤り検出符号を用いて伝送誤りの有無を検出する伝送誤り検出手段と、この伝送誤り検出手段により伝送誤り検出が行われた場合には伝送誤り情報を地上回線によりホストマシンに送信する伝送誤り情報送信手段とを設け、ホストマシン1にはローカルマシン9よりの伝送誤り情報に基づいてデータを正常に受信できなかったローカルマシンの個数を集計する伝送誤り情報集計手段と、この伝送誤り情報集計手段により集計されたローカルマシンの個数に基づいてローカルマシンに対するデータの送信時期を制御する送信時期制御手段とを設ける。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホストマシンより誤り検出符号付きのデータを衛星回線により複数個のローカルマシンに対してサイクリックに一斉同報伝送し、各ローカルマシンより処理結果等の報告を地上回線によりホストマシンに対して個別に伝送する通信システムに於いて、

ローカルマシンは、ホストマシンよりの送信データについて誤り検出符号を用いて伝送誤りの有無を検出する伝送誤り検出手段と、前記伝送誤り検出手段により伝送誤り検出が行われた場合には伝送誤り情報を地上回線によりホストマシンに送信する伝送誤り情報送信手段とを有し、

ホストマシンは、ローカルマシンよりの伝送誤り情報に基づいてデータを正常に受信できなかったローカルマシンの個数を集計する伝送誤り情報集計手段と、前記伝送誤り情報集計手段により集計されたローカルマシンの個数に基づいてローカルマシンに対するデータの送信時期を制御する送信時期制御手段とを有している、

ことを特徴とする通信システム

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、通信システムに関し、特にホストマシンより複数個のローカルマシンに対するデータ送信を衛星回線により単方向に一斉に同報伝送し、各ローカルマシンよりホストマシンに対する処理結果等の報告を地上回線により離散的に伝送する通信システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一つのホストマシンと広域に分散配置された複数個のローカルマシンとの間のデータ通信の一つの通信システムとして、ホストマシンより複数個のローカルマシンに対するデータ送信を、通信衛星を中継機とする衛星回線により一斉同報伝送し、各ローカルマシンよりホストマシンに対する処理結果等の報告をアナログ電話網、ISDN、DDX等の通信網による地上回線により離散的に伝送する通信システムが知られている。

【0003】 上述の如き通信システムに於いて、衛星回線によるデータ伝送にて発生する伝送誤りの検出を各ローカルマシンが行い、伝送誤り検出時には再送要求を各ローカルマシンが地上回線による送信によりホストマシンに対して行うよう構成された通信システムが既に知られており、これは、例えば特開昭63-194426号、特開平3-62630号の各公報に示されている。

【0004】 地上回線を用いた再送要求機能を有する衛星通信システムは、同報伝送性に優れた衛星回線と個別通信性に優れた地上回線の双方の長所が活用され、優れたものであり、この衛星通信システムに於いては、複数個のローカルマシンのうちの一つでもが伝送誤りによりホストマシンに対してデータの再送要求をすると、ホストマシンは衛星回線により全ローカルマシンに対してデ

2

ータの一斉同報伝送を行うことになる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述の如き衛星通信システムが、住宅売買情報等の売買情報通信、交通機関等の予約通信、ニュース、電子会議等のメール情報の伝送に用いられる如く、最新情報をホストマシンより複数個のローカルマシンに対してサイクリックに一斉同報伝送する通信システムとして用いられる場合には、ホストマシンは自律した所定の周期にて各ローカルマシンに対してデータをサイクリックに一斉同報伝送するから、この通信システムに於いて、上述の如き再送要求制御により一つのローカルマシンにて伝送誤りが生じたことによってホストマシンが衛星回線により全ローカルマシンに対して直ちにデータの再送を行ことは、通信コストをいたずらに高騰させる原因になり、また各ローカルマシンのトラヒック量を実用上の必要性以上に増大させることになる。

【0006】 本発明は、従来の通信システムに於ける上述の如き問題点に着目してなされたものであり、複数個のローカルマシンに対するデータのサイクリックな一斉同報伝送を、通信コストをいたずらに高騰させることなく、また各ローカルマシンのトラヒック量を実用上の必要性以上に増大させることなく効率よく、しかも各ローカルマシンが最新データを可及的に早期に獲得できるようを行う通信システムを提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上述の如き目的は、本発明によれば、ホストマシンより誤り検出符号付きのデータを衛星回線により複数個のローカルマシンに対してサイクリックに一斉同報伝送し、各ローカルマシンより処理結果等の報告を地上回線によりホストマシンに対して個別に伝送する通信システムに於いて、ローカルマシンは、ホストマシンよりの送信データについて誤り検出符号を用いて伝送誤りの有無を検出する伝送誤り検出手段と、前記伝送誤り検出手段により伝送誤り検出が行われた場合には伝送誤り情報を地上回線によりホストマシンに送信する伝送誤り情報送信手段とを有し、ホストマシンは、ローカルマシンよりの伝送誤り情報に基づいてデータを正常に受信できなかったローカルマシンの個数を集計する伝送誤り情報集計手段と、前記伝送誤り情報集計手段により集計されたローカルマシンの個数に基づいてローカルマシンに対するデータの送信時期を制御する送信時期制御手段とを有していることを特徴とする通信システムによって達成される。

【0008】

【作用】 上述の如き構成によれば、伝送誤り検出時にローカルマシンは地上回線によりホストマシンに対して伝送誤り検出の情報を通知するだけで、ローカルマシンはホストマシンに対して個別には再送要求を行わない。ホ

50

3

ストマシンはローカルマシンよりの伝送誤り情報により伝送誤り状態のローカルマシンの個数を監視し、ホストマシンは、これに基づいてローカルマシンに対するデータの再送の必要性を判断し、ローカルマシンに対するデータのサイクリック一斉同報伝送の周期の設定を自ら行う。

【0009】

【実施例】以下に添付の図を参照して本発明を実施例について詳細に説明する。

【0010】図1は本発明による通信システムの全体構成の一例を示している。ホストマシン1は、シリアルインターフェース3を介して地上の衛星通信送信局5と接続され、誤り検出符号付きのデータを衛星通信送信局5より宇宙の通信衛星7へサイクリックに送信するように構成されている。

【0011】広域に分散配置された複数個のローカルマシン9は各々シリアルインターフェース11を介して地上の衛星通信受信局13と接続され、各衛星通信受信局13は通信衛星7よりの誤り検出符号付きのデータを同時に受信し、これをローカルマシン9へ伝送するように構成されている。

【0012】これによりホストマシン1より複数個のローカルマシン9に対するデータ送信が通信衛星7を中継機とする衛星回線により一斉同報伝送の形態にて行われるようになる。

【0013】尚、一つの衛星通信受信局13に対して複数個のローカルマシン9がLANによる構内伝送路15により相互に通信可能に接続されていてもよく、またこれはサーバ・クライアント方式のLANであつてもよく、サーバ・クライアント方式のLANの場合、衛星通信受信局13と直接的に接続されるローカルマシン9はサーバマシンであつてよい。

【0014】各ローカルマシン9は、アナログ電話網、ISDN、DDX等の地上通信網17により各々個別にホストマシン1に通信可能に接続されている。

【0015】これにより各ローカルマシン9よりホストマシン1に対する処理結果等の報告が地上通信網17による地上回線により各々個別に離散的に行われるようになる。尚、一つの衛星通信受信局13にLANにより複数個のローカルマシン9が接続されている場合は、一つのゲートウェイマシン19、あるいはサーバマシンとしての一つのローカルマシン9が地上通信網17によりホストマシン1に通信可能に接続されればよい。

【0016】図2はホストマシン1とこれに接続された衛星通信送信局5の具体的構成を示している。ホストマシン1は、各種の送信用のデータを読み出し書換え可能な記憶したデータ記憶部21と、データ記憶部21が記憶しているデータの読み出し、書換えを行うデータマネージメント部23と、送信するデータに誤り検出符号を付加する誤り検出符号付加部25と、地上通信網17に

10

20

30

40

50

4

による通信情報を受信する地上通信網用通信部27と、伝送誤り情報の集計を行う伝送誤り情報集計部29と、データ送信のサイクリック送信周期を設定するサイクリック送信周期設定部31と、データの再送を制御する再送自己制御部33とを有している。

【0017】データマネージメント部23は、地上通信網用通信部27よりデータ処理結果情報を入力することにより、必要に応じてデータ記憶部21が記憶しているデータの書換えを行い、サイクリック送信周期設定部33よりデータ送信指令を受けることにより、データ記憶部21が記憶しているデータを所定単位毎に読み出し、その読み出しデータ毎に連続したシーケンス番号を付加してこれを誤り検出符号付加部25へ転送し、また再送自己制御部29よりデータ再送指令を受けることにより、指定のシーケンス番号のデータを読み出し、これに対応するシーケンス番号を付加して当該データを誤り検出符号付加部25へ転送するようになっている。

【0018】誤り検出符号付加部25は所定単位の各データに対してCRC等による誤り検出符号を付加するようになっている。

【0019】地上通信網用通信部27は、ローカルマシン9が地上通信網17によりホストマシン1に送信したデータ処理結果情報と伝送誤り情報とを受信し、データ処理結果情報をデータマネージメント部23へ転送し、伝送誤り情報を伝送誤り情報集計部29へ転送するようになっている。

【0020】伝送誤り情報集計部29は、地上通信網用通信部27より伝送誤り情報を入力し、シーケンス番号毎に伝送誤りの回数を集計し、また伝送誤り情報を送信した受信局の個数を集計するようになっている。

【0021】サイクリック送信周期設定部31は、伝送誤り情報集計部29より伝送誤り情報を発信した受信局数に関する情報を入力し、この受信局数に応じてデータ送信のサイクリック送信周期を設定するようになっており、この場合、受信局数の増大に応じてデータ送信のサイクリック送信周期を短くするようになっている。

【0022】再送自己制御部33は、伝送誤り情報集計部29よりシーケンス番号毎の伝送誤りの回数に関する情報を入力し、伝送誤り回数が所定回以上になったシーケンス番号が発生すれば、そのシーケンス番号のデータ再送指令をデータマネージメント部23へ出力するようになっている。

【0023】衛星通信送信局5は、誤り訂正符号付加部35と、インターリープ部37と、衛星通信用の送信部39とを含んでいる。誤り訂正符号付加部35は一回の送信データをまとめて処理計算して誤り訂正符号を付加するようになっており、この後にインターリープ部37はすべての送信情報をインターリープするようになっている。

【0024】これにより衛星通信送信局5は、送信データに誤り訂正が可能な誤り訂正符号を付けて冗長性をも

たせ、更にバースト誤り時にも誤り訂正が可能なように、冗長ビットを含んだデータをインターリープして全ての衛星通信受信局13に対してHDL C等のフォーマットにて放送型のデータ配信を行うことになる。

【0025】図3はローカルマシン9とこれに接続された衛星通信受信局13の具体的構成を示している。ローカルマシン9は、受信したデータの処理を行うデータ処理部43と、受信データを記憶するデータ記憶部43と、受信データの処理のための情報入力を行うキーボードの如き入力部45と、受信したデータに付加されている誤り検出符号に基づいて伝送誤りを検出する伝送誤り検出部47と、伝送誤り検出部47が検出した伝送誤りに基づく伝送誤り情報を記憶し、また処理する伝送誤り情報記憶部49と、データ処理部41よりのデータ処理結果情報と伝送誤り情報記憶部49よりの伝送誤り情報を地上通信網17によりホストマシン1へ送信するための地上通信網用通信部51を有している。

【0026】衛星通信受信局13は、衛星通信用の受信部53と、デインタリープ部55と、誤り訂正部57とを含んでいる。衛星通信受信局13は、受信部53がデータを受信すると、これをデインタリープ部55にてデインタリープ処理し、誤り訂正部57により誤り訂正処理してシーケンス番号とデータと誤り検出符号とによるフレームをローカルマシン9へ転送する。

【0027】図4はホストマシン1によるデータ送信の処理フローを示している。このデータ送信処理フローは所定時間毎に繰り返し実行され、サイクリック送信時期が到来したことの監視を行う（ステップ10）。サイクリック送信時期が到来すると、データマネージメント部23がデータ記憶部21よりデータを所定単位毎に読み出してその所定単位毎のデータに連続したシーケンス番号を順に付け（ステップ20）、誤り検出符号付加部25が、その読み出しデータ毎に、換言すれば所定単位のデータ毎に誤り検出符号を付加し（ステップ30）、これをシリアルインターフェース3へ伝送する（ステップ40）。以降、一回の送信に際する全データのシリアルインターフェース3への伝送が完了するまで（ステップ50）、所定単位毎にデータを読み出し、これにシーケンス番号と誤り検出符号を付加してシリアルインターフェース3へ伝送することを繰り返し実行する。

【0028】シリアルインターフェース3へ伝送されたシーケンス番号とデータと誤り検出符号とは衛星通信送信局5へ転送され、衛星通信送信局5にて誤り訂正符号を付加され、その後にインターリープされて全ての衛星通信受信局13に対して送信される。

【0029】図7は上述の如き送信処理に於けるインターリープ前の送信フレーム構造例を示している。図7に於いて、S0～Snはシーケンス番号部を、Dはデータ部を、CKは誤り検出符号部を、COは誤り訂正符号部を各々示している。

【0030】図5は各ローカルマシン9が行うデータ受信の処理フローを示している。このデータ受信処理フローはデータ受信検出により実行され、ローカルマシン9が衛星通信受信局13よりシリアルインターフェース3を介してシーケンス番号とデータと誤り検出符号とのフレームを入力すると、伝送誤り検出部47が、その各所定単位のデータ毎に付加されている誤り検出符号に基づいて伝送誤り検出を行う（ステップ100）。伝送誤りが検出されない場合、即ち正常受信時には伝送誤り情報記憶部49が、この正常受信のシーケンス番号を記憶し（ステップ110）、またこのシーケンス番号を変数Rの値に入れる（ステップ120）。そしてこのシーケンス番号のデータをデータ処理部41を介してデータ記憶部43に取り込み、データ記憶部43の記憶データを更新する（ステップ130）。

【0031】これに対し伝送誤りが検出された場合は、現在の変数Rに1を加えて変数Rをインクリメントし（ステップ140）、この変数Rが現在入力したデータのシーケンス番号と一致するか否かを判別する（ステップ150）。R=シーケンス番号である場合は、シーケンス番号自体は伝送誤りを生じていないとして、現在のシーケンス番号と受信誤り検出時刻とを伝送誤り情報として伝送誤り情報記憶部49が記憶する（ステップ160）。

【0032】上述の如き処理は受信して所定単位のデータ毎に繰り返し行われ、全データの受信が完了すると（ステップ170）、次に伝送誤り情報記憶部49が記憶している正常受信シーケンス番号より欠落しているシーケンス番号を検索検出する（ステップ180）。そして検索検出した欠落シーケンス番号のうち伝送誤り情報記憶部49が既に伝送誤り情報として記憶しているシーケンス番号を排除し（ステップ190）、残りの欠落シーケンス番号と受信誤り検出時刻とを伝送誤り情報として伝送誤り情報記憶部49が記憶する（ステップ200）。

【0033】次に伝送誤り情報記憶部49が記憶しているすべての伝送誤り情報を図8に示されている如くフォーマットし、これを地上通信網用通信部51よりホストマシン1に対して送信する（ステップ210）。

【0034】図8に示された伝送誤り情報の伝送フレームは、伝送誤り情報識別コード部Fと、受信局ID番号部IDと、受信誤り個数部Nと、受信誤りのシーケンス番号部S0～Snと、受信誤り検出時刻部Tとを有している。

【0035】各ローカルマシン9はデータ記憶部43が記憶している正常受信のデータよりローカルなデータベースを構築することが可能であり、また入力部45より入力される情報によりデータ処理を行い、そのデータ処理結果情報を必要に応じて地上通信網用通信部51よりホストマシン1に対して個別送信する。

【0036】ホストマシン1は、ローカルマシン9よりのデータ処理結果情報を受信することにより、必要に応じてデータ記憶部21が記憶しているデータを更新する。この更新されたデータは次のサイクリック送信により全ローカルマシン9に一斉同報伝送される。

【0037】図6はホストマシン1に於ける送信制御の処理フローを示している。この送信制御の処理フローは所定時間毎に繰り返し実行され、ローカルマシン9よりの地上通信網通信部33による伝送誤り情報の受信を監視する（ステップ300）。地上通信網通信部33が伝送誤り情報を受信すると、伝送誤り情報集計部37がシーケンス番号毎に伝送誤りの回数、即ち頻度を集計する（ステップ310）。このシーケンス番号毎の伝送誤り回数に関する情報は再送自己制御部33へ転送され、再送自己制御部33は伝送誤り回数が所定値以上に達したシーケンス番号を検索し、このシーケンス番号のデータの再送指令をデータマネージメント部23へ出力する。

【0038】データマネージメント部23は再送指令を受けると、該当するシーケンス番号のデータをデータ記憶部21より読み出し、これに該当シーケンス番号と誤り検出符号とを付加してシリアルインタフェース3へ伝送する。

【0039】また伝送誤り情報集計部37は伝送誤り情報を送信した衛星通信受信局13の個数を集計する（ステップ330）。伝送誤り情報を送信した衛星通信受信局13の個数に関する情報はサイクリック伝送周期設定部31へ転送され、サイクリック送信周期設定部31は伝送誤り情報を送信した衛星通信受信局13の個数に応じて図9に示されている如き特性をもってサイクリック送信周期を設定する（ステップ340）。

【0040】これにより伝送誤り情報を送信した衛星通信受信局13の個数が多い時ほど、即ち衛星通信の状態が天候等の影響により悪かった時ほどデータのサイクリック伝送周期が短くなる。これによりローカルマシン9は衛星通信の状態が悪い時も最新データを可及的に早期に獲得するようなる。

【0041】図10は上述の如きホストマシン1とローカルマシン9との交信シーケンス例を示している。図10に示されている例に於いては、ローカルマシンAは、データを衛星回線により受信し、そのデータ処理を行い、ホストマシン1が必要とするデータ処理結果情報を地上回線によりホストマシン1へ送信する。ローカルマシンBは、データを衛星回線により受信し、この受信データの一部に伝送誤りがあったことを検出して伝送誤り情報を地上回線によりホストマシン1へ送信し、またホストマシン1が必要とするデータ処理結果情報を地上回線によりホストマシン1へ送信する。ローカルマシンCは、データを衛星回線により受信し、この受信データの一部に伝送誤りがあったことを検出して伝送誤り情報を地上回線によりホストマシン1へ送信する。ローカルマ

シンDは、データを衛星回線により受信し、そのデータ処理を行ったが、ホストマシン1が必要とするデータ処理結果情報を生ぜず、また伝送誤りもなかったので、地上回線によるホストマシン1に対する送信を行わない。

【0042】多数のローカルマシンが存在する場合は、ローカルマシンDの如き状態のローカルマシンが多く存在することになるから、ホストマシン1は全ローカルマシンより応答情報を受けることは通常ではなく、これによりホストマシン1の応答処理は簡素化され、また地上通信網の使用による通信コストも削減されるようになる。

【発明の効果】以上の説明から理解される如く、本発明による通信システムによれば、伝送誤り検出時にローカルマシンは地上回線によりホストマシンに対して伝送誤り検出の情報を通知するだけで、ローカルマシンはホストマシンに対して個別には再送要求を行わず、ホストマシンがローカルマシンよりの伝送誤り情報に基づく伝送誤り情報のローカルマシンの個数を監視し、ホストマシンが、これに基づいてローカルマシンに対するデータの再送の必要性を判断し、ローカルマシンに対するデータのサイクリック一斉同報伝送の周期を設定を自ら行うから、複数個のローカルマシンに対するデータのサイクリックな一斉同報伝送が通信コストをいたずらに高騰させることなく、また各ローカルマシンのトラヒック量を実用上の必要性以上に増大させることなく効率よく行われるようになり、しかも各ローカルマシンは最新データを可及的に早期に獲得するようなる。

【図1】本発明による通信システムの全体構成の一例を示すブロック線図。

【図2】本発明による通信システムに於けるホストマシンとこれに接続された衛星通信送信局の具体的構成を示すブロック線図。

【図3】本発明による通信システムに於けるローカルマシンとこれに接続された衛星通信受信局の具体的構成を示すブロック線図。

【図4】本発明による通信システムに於けるホストマシンによるデータ送信の処理フローを示すフローチャート。

【図5】本発明による通信システムに於けるローカルマシンが行うデータ受信の処理フローを示すフローチャート。

【図6】本発明による通信システムに於けるホストマシンに於ける送信制御の処理フローを示すフローチャート。

【図7】本発明による通信システムに於けるインターリープ前の送信フレーム構造例を示すフレーム図。

【図8】本発明による通信システムに於ける伝送誤り情報の伝送フレーム構造例を示すフレーム図。

9

10

【図9】本発明による通信システムに於ける伝送誤り情報発信の受信局数に対するサイクリック送信周期の設定特性例を示すグラフ。

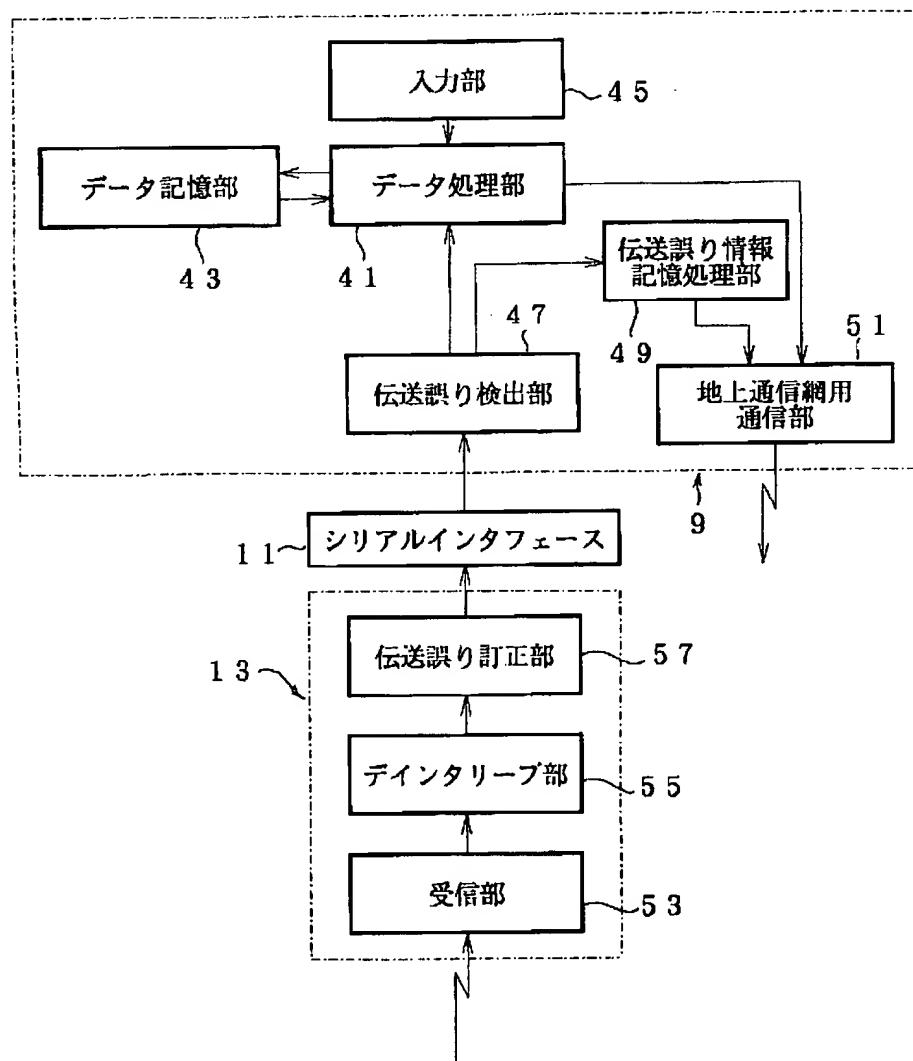
【図10】本発明による通信システムに於けるホストマシンとローカルマシンとの交信シーケンス例を示す交信シーケンス図。

【符号の説明】

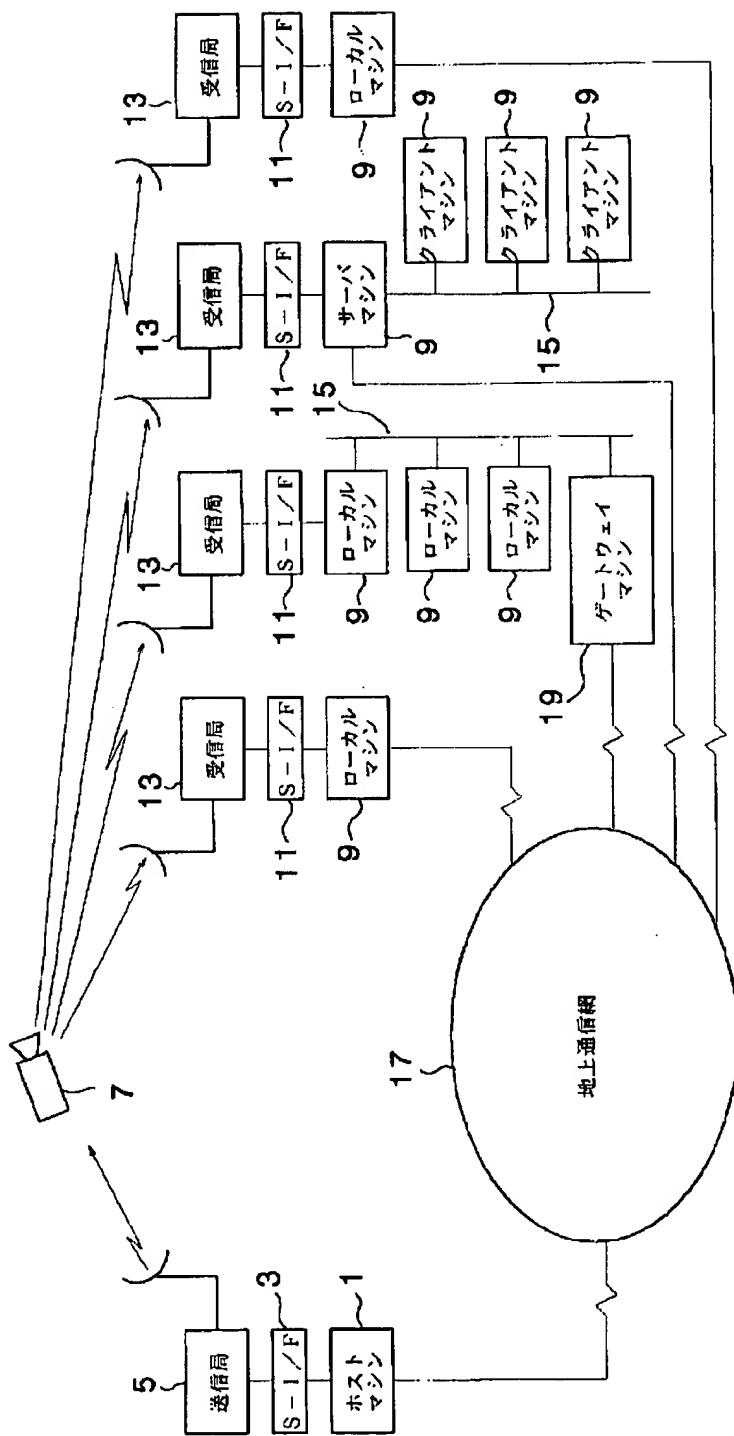
- 1 ホストマシン
- 5 衛星通信送信局
- 9 ローカルマシン
- 7 通信衛星
- 13 衛星通信受信局

- 17 地上通信網
- 23 データマネージメント部
- 25 誤り検出符号付加部
- 27 地上通信網用通信部
- 29 伝送誤り情報集計部
- 31 サイクリック送信周期設定部
- 33 再送自己制御部
- 43 データ処理部
- 47 伝送誤り検出部
- 49 伝送誤り情報記憶処理部
- 51 地上通信網用通信部

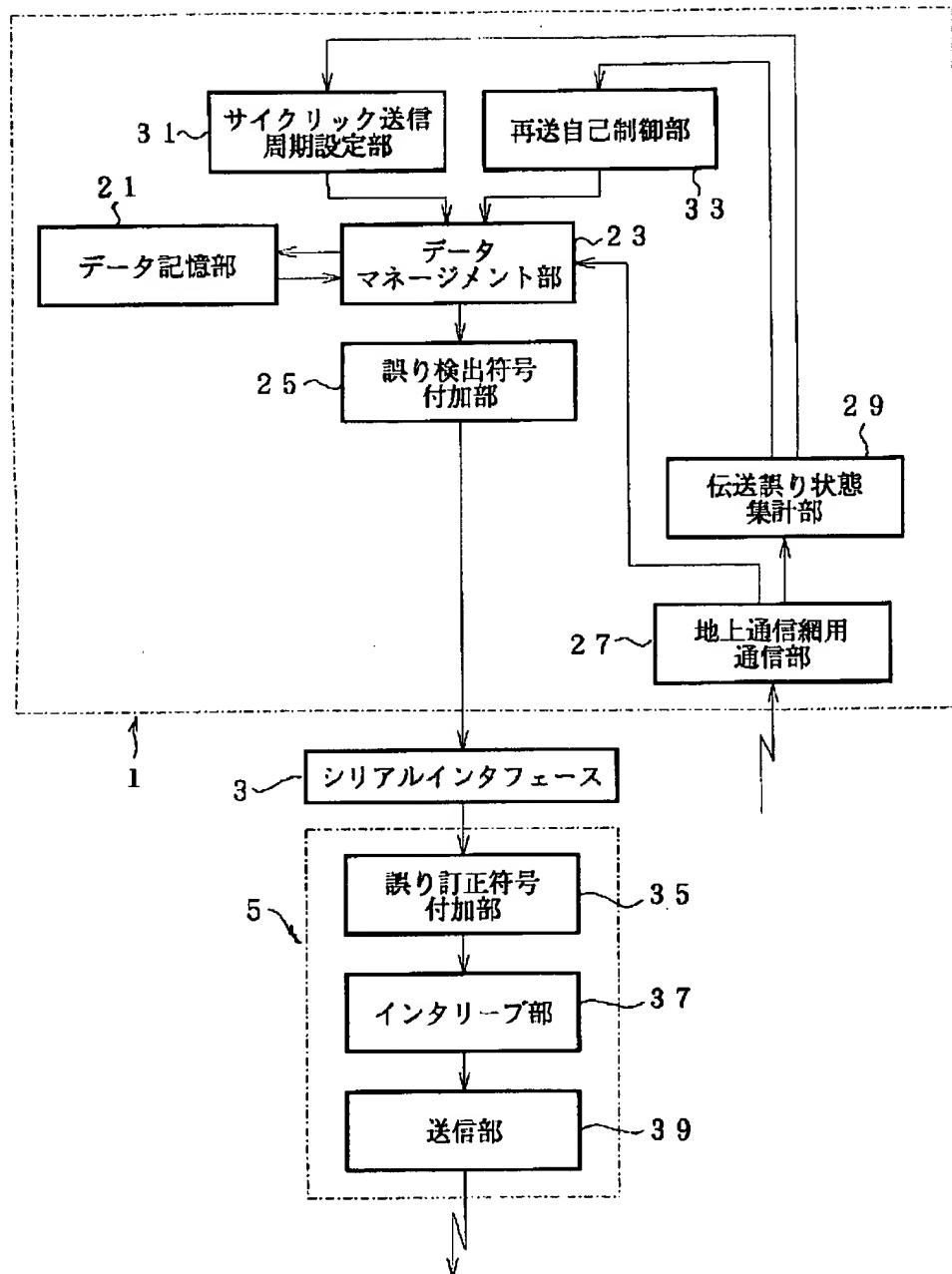
【図3】



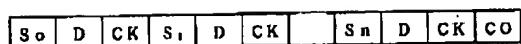
【図1】



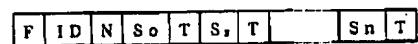
【図2】



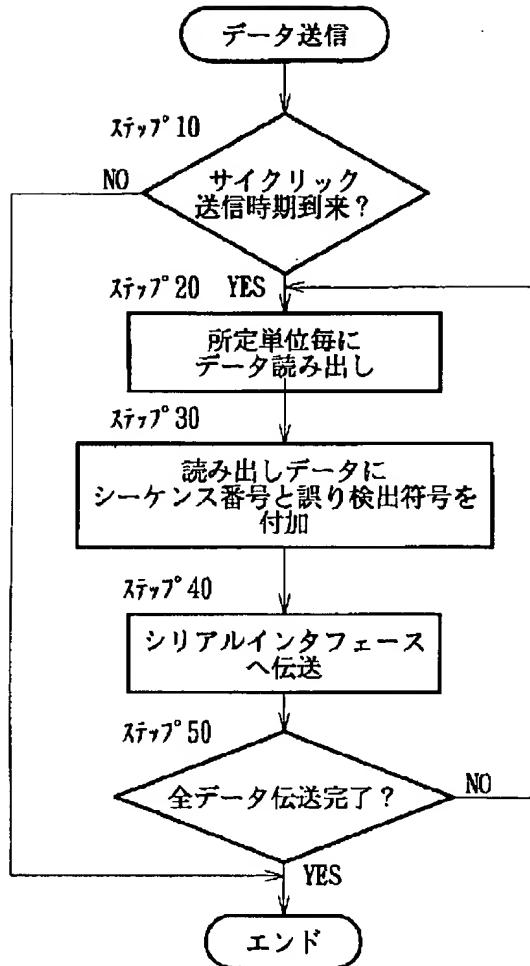
【図7】



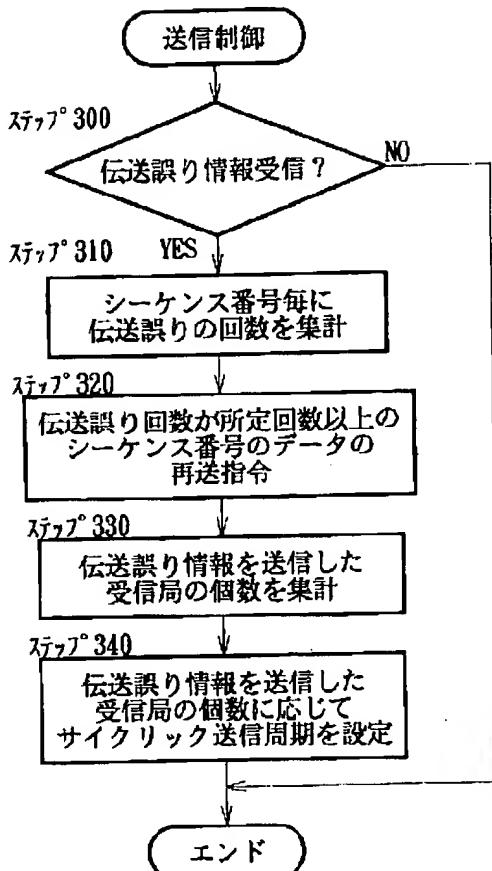
【図8】



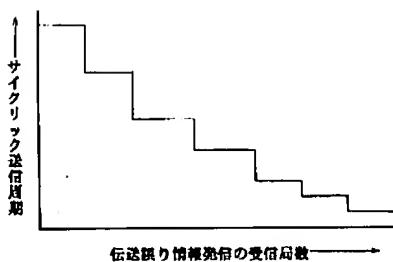
【図4】



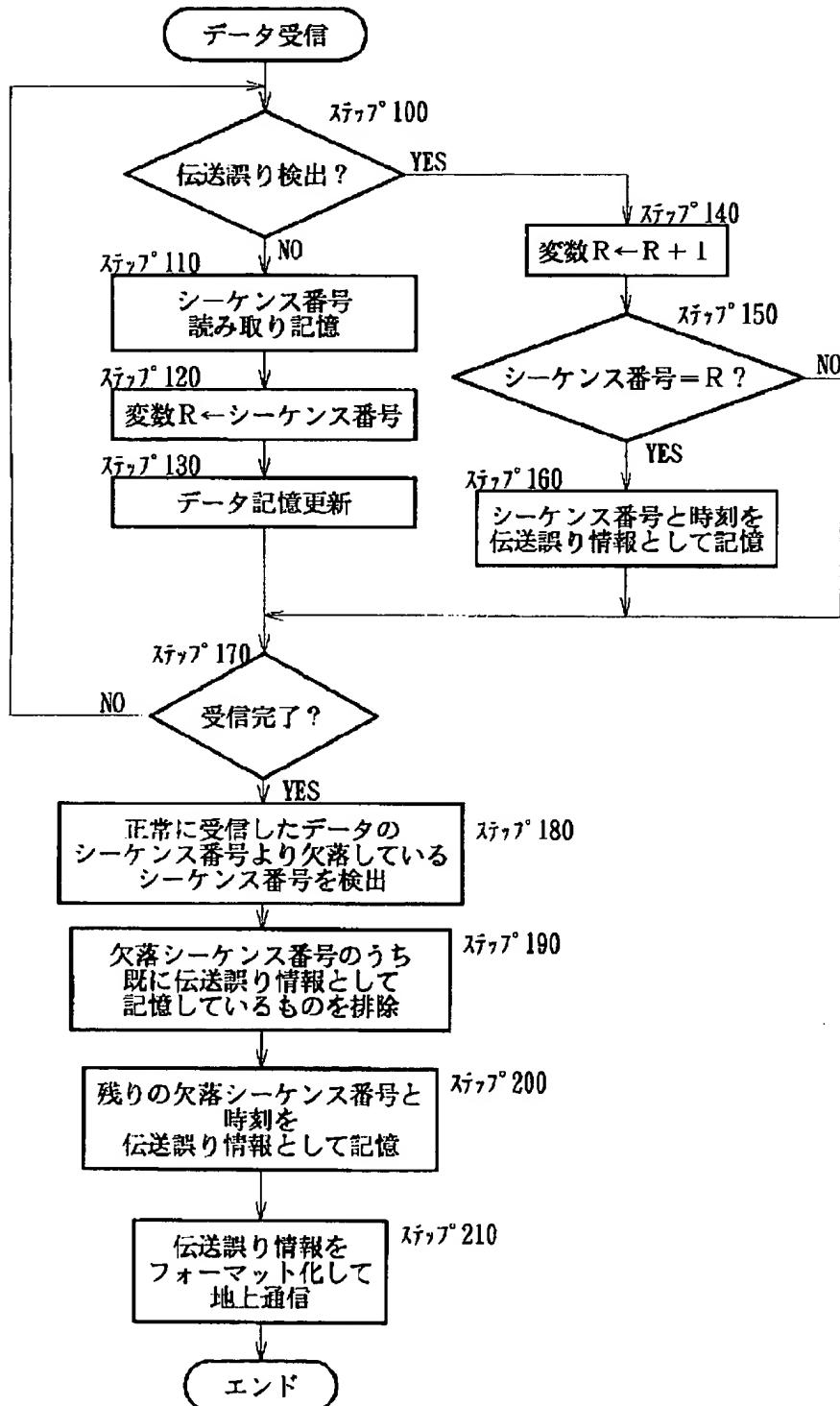
【図6】



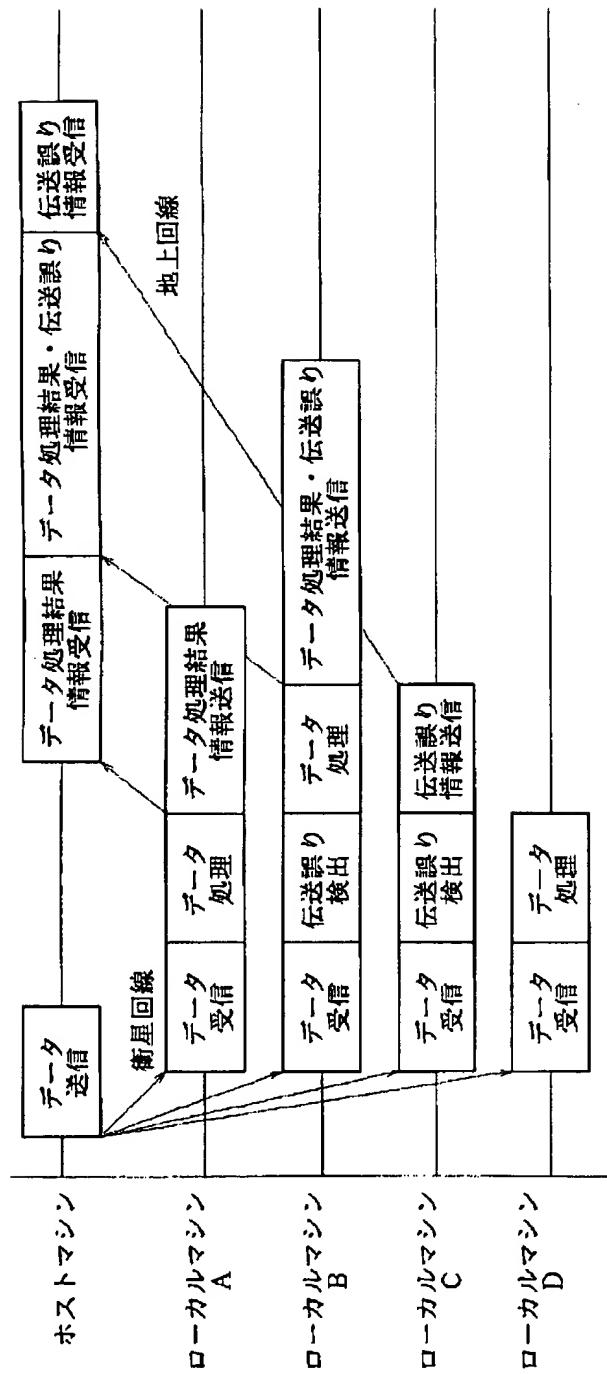
【図9】



【図5】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 堀 卓司

京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン
株式会社内

(72)発明者 中西 道雄

東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 石井 克幸
東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 三
菱電機株式会社内